

YYC-100-A

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Komatsu et al.
Serial Number: Unknown
Filed: Concurrently herewith
Group Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown
Confirmation Number: Unknown
Title: TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

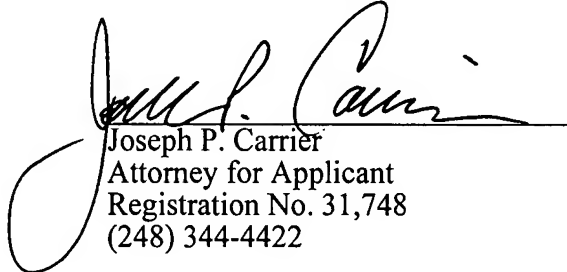
Commissioner For Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the identified application, applicant encloses for filing a certified copy of: Japanese Patent Application No. 2002-336333, filed 20 November 2002, to support applicant's claim for Convention priority under 35 USC §119.

Respectfully submitted,

Customer Number 21828
Carrier, Blackman & Associates, P.C.
24101 Novi Road, Suite 100
Novi, Michigan 48375
18 November 2003


Joseph P. Carrier
Attorney for Applicant
Registration No. 31,748
(248) 344-4422

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail Certificate ET986050068US in an envelope addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner For Patents, PO Box 1450, Alexandria VA 22313-1450 on 18 November 2003.

Dated: 18 November 2003
JPC/km
enclosures


Kathryn MacKenzie

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

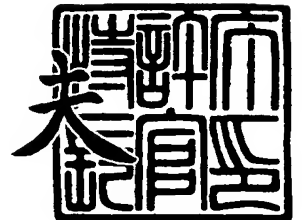
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 6 3 3 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 6 3 3 3]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 1 9 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102274101

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62C 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小松 五郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 別所 誠人

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081972

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハウスビル816号

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 豊

【電話番号】 03-5956-7220

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049836

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016256

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ空気圧監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に装着されたタイヤの空気圧を空気圧センサで検出し、検出値と適正空気圧を比較して前記タイヤ空気圧が適正か否か判定するタイヤ空気圧監視装置において、前記タイヤ空気圧の調整時に前記タイヤの内部温度と前記車両が位置する場所の外気温度を検出し、検出したタイヤの内部温度と外気温度の偏差に基づいて前記適正空気圧を補正するように構成したことを特徴とするタイヤ空気圧監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、タイヤ空気圧監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車（車両）のユーザにとって、始業点検の際、エンジンオイルやラジエータ冷却液の残量などは目視によって外部から容易に確認することができるが、タイヤの空気圧が適正か否かは外部から確認することが困難である。

【0003】

その意図から従来より、車両のタイヤに空気圧センサや送信アンテナなどを含むセンサユニットを取りつけ、タイヤ空気圧を示す出力を送信させると共に、車両の適宜位置に受信アンテナを含む監視ユニットを設けて前記出力を受信し、検出タイヤ空気圧が所定の空気圧を下回るとき、警告灯を点灯してユーザに報知するようにしたタイヤ空気圧監視装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

また、タイヤ空気圧の検出手法としては、上記の他、特許文献 2 で提案されるように A B S（Antilock Brake System）用の車輪速センサの出力から推定することも良く知られている。

【0005】

【特許文献1】

特開2000-142043号公報（段落0009から0013、図1など）

【特許文献2】

特開平6-92114号公報（段落0021など）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

タイヤに充填された空気量が同一であっても、その内部温度が変化することによって空気圧は変化する。即ち、タイヤの内部温度が上昇すれば空気圧も上昇し、内部温度が低下すれば空気圧も低下する。このため、車両の走行直後など、タイヤの内部温度が外気温度より高いときにタイヤ空気圧を調整すると、本来充填すべき空気量より少ない空気量で適正空気圧に達してしまうため、本来充填すべき空気量がタイヤに充填されず、タイヤの内部温度が外気温度まで低下したときにタイヤ空気圧が適正空気圧を下回る恐れがあった。

【0007】

従って、この発明の目的は上記した不都合を解消し、タイヤ空気圧の調整を実施する際、タイヤの内部温度と外気温度を勘案してタイヤ空気圧が適正空気圧に調整されたか否か判定し、よってタイヤの内部温度が外気温度より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施しても、内部温度が外気温度まで低下したときにタイヤ空気圧が適正空気圧を下回ることがないようにしたタイヤ空気圧監視装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明は、請求項1項において、車両に装着されたタイヤの空気圧を空気圧センサで検出し、検出値と適正空気圧を比較して前記タイヤ空気圧が適正か否か判定するタイヤ空気圧監視装置において、前記タイヤ空気圧の調整時に前記タイヤの内部温度と前記車両が位置する場所の外気温度を検出し、検出したタイヤの内部温度と外気温度の偏差に基づいて前記適正空

気圧を補正するように構成した。

【0009】

タイヤ空気圧の調整時にタイヤの内部温度と車両が位置する場所の外気温度を検出し、検出したタイヤの内部温度と外気温度の偏差に基づいて適正空気圧を補正する、具体的には、タイヤの内部温度が外気温度より高いときは適正空気圧を高い値に設定するように構成したので、タイヤ空気圧の調整を実施する際、タイヤの内部温度と外気温度を勘案してタイヤ空気圧が適正空気圧に調整されたか否か判定することができ、よってタイヤの内部温度が外気温度より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施しても、本来充填すべき空気量をタイヤに充填することができるため、内部温度が外気温度まで低下したときにタイヤ空気圧が適正空気圧を下回ることがない。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に即してこの発明の実施の形態を説明する。

【0011】

図1はその一つの実施の形態に係るタイヤ空気圧監視装置を全体的に示す概略説明図である。

【0012】

符号10はそのタイヤ空気圧監視装置を示し、タイヤ空気圧監視装置10は、車両12に装着された符号14で総称する4個のタイヤのそれぞれに配置された、符号16で総称する4個のセンサユニットと、車両12の室内の適宜位置に搭載される1個の監視ユニット20を備える。尚、4個のタイヤ14およびそれに対応するセンサユニットは、具体的には、図示の如く、前右側FRを14FRあるいは16FR、後右側RRを14RRあるいは16RR、前左側FLを14FLあるいは16FL、後左側RLを14RLあるいは16RLで示す。

【0013】

図2はセンサユニット16の構造を示す説明断面図である。

【0014】

図示の如く、センサユニット16は、金属製のホイールディスク（リム）14

aに装着された空気注入用のバルブ14bと一体的に構成される。ホイールディスク14aとバルブ14bの間にはグロメット（ブッシュ）14b1が介挿され、バルブ14bのステム14b2の外周に突出して形成されるフランジ部14b3と、ナット14b4（およびワッシャ14b5）でグロメット14b1を挟持することにより、バルブ14bは図示位置に固定される。バルブ14bは、ホイールディスク14aの内部側において拡大され、そこにセンサユニット16の本体16aが接続される。尚、符号14b6はキャップを、14b7は空気充填用のバルブコアを示す。

【0015】

図3は、センサユニット16の本体16aの構成を詳細に示すブロック図である。

【0016】

センサユニット16の本体16aは、CPU22と、ホイールディスク14aの内部の空気圧、即ち、タイヤ空気圧を示す出力を生じる圧力センサ（空気圧センサ）24と、その部位の温度（タイヤの内部温度）を示す出力を生じる温度センサ26を備える。センサ24、26の出力は、A/D変換回路（図示せず）を介してデジタル値に変換され、CPU22に入力される。尚、CPU22および圧力センサ24などの構成部品は、1枚の回路基板28の上に一体的に搭載されてワンチップ化される。

【0017】

また、本体16aには、電源（リチウム電池）30が配置されてCPU22の動作電源として機能する。また、本体16aには送信アンテナ32と受信アンテナ34が設けられて圧力センサ24と温度センサ26の出力を監視ユニット20に送信する一方、監視ユニット20からの送信を受信する。

【0018】

図3では図示は省略するが、電源30とCPU22の間の電源回路の適宜位置には電圧センサが設けられ、電源30の出力電圧に応じた信号を出力する。電圧センサの出力もA/D変換され、CPU22に入力される。

【0019】

図 1 の説明に戻ると、監視ユニット 20 は、車室内の適宜位置に配置されてハウジング 20 a 内に收容された本体 20 b (図 1 で図示省略) と、タイヤ 14 のそれぞれの付近に配置されてハウジング内に收容された、符号 40 で総称する 4 個の受信アンテナと、符号 42 で総称する 4 個の送信アンテナを備える。即ち、監視ユニット 20 は、タイヤ 14 FR から 14 RL に対応して配置された受信アンテナ 40 FR から 40 RL と、送信アンテナ 42 FR から 42 RL を備える。受信アンテナ 40 と送信アンテナ 42 は、同軸ケーブル 44 を介してハウジング 20 a 内の本体 20 b に接続される。

【0020】

さらに、監視ユニット 20 は、車両 12 の運転席のダッシュボードに配置されたインディケータ 46 を備える。インディケータ 46 と監視ユニット 20 のハウジング 20 a 内の本体 20 b は、ハーネス 48 を介して接続される。

【0021】

また、車室内の適宜位置には空気圧調整用スイッチ (SW) 50 が設けられ、ハーネス 52 を介して監視ユニット 20 に接続される。

【0022】

図 4 は、監視ユニット 20 の本体 20 b などの構成を詳細に示す説明ブロック図である。

【0023】

図示の如く、監視ユニット 20 の本体 20 b は、CPU 54 を備える。CPU 54 も、センサユニット 16 の本体 16 a と同様、1 枚の回路基板 56 の上に搭載されてワンチップ化される。CPU 54 は、前記した受信アンテナ 40 を介してセンサユニット 16 からのデータを受信すると共に、送信アンテナ 42 を介して後述するようにデータを送信する。

【0024】

また、図 1 では図示を省略したが、車両 12 のドライブシャフト (図示せず) の付近には車速センサ 58 が配置され、車速 VSP を示す信号を CPU 54 に出力する。

【0025】

さらに、エンジンのカム軸またはクランク軸（いずれも図示せず）の付近にはクランク角センサ 60 が配置され、所定クランク角毎に出力を生じる。CPU 54 は、クランク角センサ 60 の出力をカウントしてエンジン回転数 NE を算出する。また、エンジンルーム（図示せず）の適宜位置には外気温センサ 62 が配置され、車両 12 が位置する場所の外気温度 TO を示す信号を CPU 54 に出力する。

【0026】

さらに、運転席に装着されたシフトレバー（より具体的には、自動変速機用のシフトレバー。図示せず）の付近には、シフトポジションセンサ 64 が配置され、P, R, N, D5, D4, D3, 2, 1 の 8 種のポジションの中、ユーザ（運転者）によって選択されているポジションを示す信号を CPU 54 に出力すると共に、運転席に装着されたパーキングブレーキ（図示せず）の付近にはパーキングブレーキ・スイッチ（SW）66 が配置され、パーキングブレーキが作動しているときはオン信号を、解除されているときはオフ信号を CPU 54 に出力する。

【0027】

インディケータ 46 は、第 1、第 2 の警告灯 46a, 46b と、5 個の表示パネル 46c, 46d, 46e, 46f, 46g とを備える。インディケータ 46 は、前記したように、本体 20b に接続、より詳しくはその CPU 54 に接続される。

【0028】

ここで、CPU 54 の動作電源について説明すると、図示の如く、監視ユニット 20 において、インディケータ 46 は車両 12 に搭載された車載バッテリー電源 70 にイグニション・スイッチ 72 を介して接続され、ユーザがイグニション・スイッチ 72 をオンしたとき、通電されて動作（表示）電源を供給される。

【0029】

それに対し、監視ユニット 20 において、CPU 54 は、車載バッテリー電源 70 と独立に設けられた第 2 のバッテリー電源 74 に定電源回路 76 を介して接続される。前記したように、センサユニット 16 の電源 30 はリチウム電池であるこ

とから、センサユニット 16 はタイヤ空気圧などを示す出力を、イグニッション・スイッチ 72 がオフ、即ち、車両 12 のエンジン（図示せず）が停止されるときも検出（測定）して送信すると共に、監視ユニット 20 も常時その送信を受信して後述するようにタイヤ空気圧などが適正か否か判定する。

【0030】

さらに、インディケータ 46 は、CPU 54 から第 1、第 2 の警告灯 46 a, 46 b や表示パネル 46 c などの点灯指示信号が出力されたときは、その出力は信号線 481 を介してスイッチング回路 78 に送られてスイッチング回路 78 をオンして車載バッテリー電源 70 から動作電源を供給される。即ち、インディケータ 46 は、CPU 54 においてタイヤ空気圧などが不適正と判定されたときは、イグニッション・スイッチ 72 のオン・オフの如何に関わらず点灯されるため、ユーザは容易に始業点検を行なうことができる。尚、インディケータ 46 に動作電源が供給されると、その信号が信号線 482（および図示しない遅延回路）を介して CPU 54 に入力され、CPU 54 は遅延時間後にインディケータ 46 の起動を認識する。

【0031】

図 5 は、CPU 54 のタイヤ空気圧などの検出・送信動作を示すタイム・チャートである。

【0032】

同図（a）は、タイヤ空気圧が適正な状態（適正か否かの判断については後述する）のときのタイム・チャートである。

【0033】

タイヤ空気圧が適正な場合にあつては、センサユニット 16 において CPU 2 は測定周期（例えば 7.0 sec）ごとにセンサ出力を A/D 変換して入力する（読み込む）と共に、送信周期（例えば 4.0 min から 8.0 min）ごとに入力値（検出値）を監視ユニット 20 に接続された受信アンテナ 40 へ送信する。尚、送信周期は 4 個のセンサユニット 16 ごとに僅かずつずらされる。

【0034】

尚、センサユニット 16 の送信アンテナ 32 から監視ユニット 20 に接続され

た受信アンテナ 40 を介してのデータ送信は、周波数は 315 MHz で行われる。また、後述するように、監視ユニット 20 の送信アンテナ 42 からセンサユニット 16 の受信アンテナ 34 を介してのデータ送信も、同一の周波数で行われる。

【0035】

また、センサユニット 16 からの送信データは、図 6 に示すように、ID パルス列（後述）、およびその他の圧力センサ出力（デジタル変換値）、温度センサ出力（デジタル変換値）および電圧センサ出力（デジタル変換値）を示すパルス列の順で結合された、例えば 56 ビットの信号（ID パルス列が 32 ビット、圧力センサ出力、温度センサ出力および電圧センサ出力を示すパルス列がそれぞれ 8 ビット）を 1 単位として構成される。

【0036】

ID パルス列は同図の下部に示すように、4 個のセンサユニット 16 が対応する、1 セット分（4 個）のタイヤ 14 のそれぞれに個別に添付されるバーコードからなる。即ち、バーコードは、車両 12 を工場から出荷するとき、前記した 14 FL などの 4 個のタイヤごとに別々に付与されると共に、車両 12 が異なるときは別々に付与される。従って、1 つのバーコード（ID パルス列）は、対象となる車両群の中のある一つのタイヤを特定する。

【0037】

監視ユニット 20 にあって CPU 54 は、4 個のタイヤ 14 のいずれかの検出タイヤ空気圧が不適正であると判断されるとき、インディケータ 46 の第 1 の警告灯 46 a などを点灯すると共に、送信アンテナ 42 および受信アンテナ 34 を介してセンサユニット 16 に送信周期切り換え信号を出力する。CPU 54 は、そのとき、前記した ID パルス列を付して送信する。

【0038】

従って、その ID パルス列で特定されるセンサユニット 16 FR から 16 RL のいずれかにおいて、該当する CPU 22 は送信周期切り換え信号が自己宛ての指令であることを認識し、送信周期を切り換える。

【0039】

さらに、ユーザが車両 12 を購入した後、タイヤ 14 のローテーションを実施することもあり得ることから、監視ユニット 20 において CPU 54 は、センサユニット 16 の送信アンテナ 32 から送信され、監視ユニット 20 に接続された受信アンテナ 40 で受信される 4 個の送信データの中、受信強度（電波強度）が最も高いものを、対応するタイヤのセンサユニット 16 からの送信データと判別する。

【0040】

受信アンテナ 40 FR を例にとって具体的に説明する。今、前述の図 1 に示す如く、受信アンテナ 40 FR に最も近いタイヤが 14 FR である場合、送信間隔ごとに順次送信される 4 個のタイヤについての送信データの中、受信アンテナ 40 FR の受信強度が最も高いのはセンサユニット 16 FR からの信号であるから、CPU 54 は、センサユニット 16 FR からの送信データを車両の右前輪 FR の情報と判別する。

【0041】

他方、タイヤ 14 のローテーションを実施した結果、受信アンテナ 40 FR に最も近いタイヤが 14 RL となり、よって受信アンテナ 40 FR に最も近いセンサユニットが 16 RL になったとすると、受信アンテナ 40 FR は、センサユニット 16 RL からの送信データの受信強度が最も高くなる。CPU 54 は、その最も受信強度が高いセンサユニット 16 RL からの送信データを車両の右前輪の情報と判別し、CPU 54 に書き込まれている車両の右前輪を示す ID パルスを、センサユニット 16 FR のものからセンサユニット 16 RL のものに置き換える。

【0042】

図 5 の説明に戻ると、同図（b）はタイヤ空気圧が不適正な状態にある場合のタイム・チャートである。

【0043】

その場合にあっては、監視ユニット 20 は、前記したように、送信周期切り換え信号を出力する。従って、センサユニット 16 は同一の測定周期（例えば 7.0 sec）ごとにセンサ出力を A/D 変換して読み込むと共に、送信周期切り換

え信号に応じて送信周期を短縮、例えば7.0secとする。

【0044】

これは、センサユニット16の電源30の蓄電容量が限られていることから、タイヤ空気圧などが適正な状態にある限り、送信周期を長くして電源電圧の消耗を可能な限り回避すると共に、タイヤ空気圧が適正な状態にないと判断されたときは、監視頻度を上げて速やかに報知することが望ましいためである。

【0045】

図7は、監視ユニット20、より正確にはそのCPU54の動作を機能的に示す説明ブロック図である。

【0046】

CPU54は、センサユニット16から送信アンテナ32を介して送信された、4個のタイヤ14についての空気圧を示す信号を受信アンテナ40を介して入力し、低圧側比較ブロック54aで入力値（圧力センサ24の検出値。以下「検出タイヤ空気圧」という）を第1の所定空気圧と比較する。第1の所定空気圧としては、推奨空気圧RCP（Recommended Cold Pressure。車両12が放置されてタイヤ14が冷却しきったとき、換言すれば、タイヤの内部温度と外気温度TOが一致しているときの適正空気圧で、車種により予め設定される値）を0.8倍して得た値、即ち、推奨空気圧RCPより低い値を使用する。

【0047】

CPU54は、低圧側比較ブロック54aにおいて4個のタイヤの1つまたは2以上に関する検出タイヤ空気圧が第1の所定空気圧を下回っていると判断されるとき、そのタイヤが空気圧不足（不適正）と判定し、点灯指示信号（報知指示信号）をインディケータ46に出力し、第1の警告灯46aを点灯させると共に、アンテナ42、34を介してセンサユニット16に前記した送信周期切り換え信号を出力する。

【0048】

他方、低圧側比較ブロック54aにおいて4個のタイヤの全ての空気圧が第1の所定空気圧以上と判断されるときは、高圧側比較ブロック54bに進む。

【0049】

高圧側比較ブロック 54b は、検出タイヤ空気圧が第 2 の所定空気圧を上回っているか否か判断する。第 2 の所定空気圧としては、推奨空気圧 RCP を 1.3 倍して得た値、即ち、推奨空気圧 RCP より高い値を使用する。

【0050】

CPU 54 は、高圧側比較ブロック 54b で検出タイヤ空気圧が第 2 の所定空気圧を上回っていると判断されるとき、そのタイヤが空気圧過剰（不適正）と判定し、同様に点灯指示信号を出力し、第 1 の警告灯 46a を点灯させると共に、アンテナ 42, 34 を介してセンサユニット 16 に送信周期切り換え信号を出力する。

【0051】

他方、高圧側比較ブロック 54b で 4 個のタイヤの全ての空気圧が第 2 の所定空気圧以下であると判断されるとき、即ち、検出タイヤ空気圧が第 1 の所定空気圧以上であると共に、第 2 の所定空気圧以下であると判断されるときは、そのタイヤの空気圧が適正であると判定し、消灯指示信号を出力して第 1 の警告灯 46a を消灯させる。

【0052】

CPU 54 はさらに、センサユニット 16 からアンテナ 32, 40 を介して送信された、4 個のタイヤ 14 についてのホイールディスク 14a 内の温度、即ち、タイヤの内部温度を示す温度センサ 26 の出力を入力し、温度比較ブロック 54c で入力値（以下「検出内部温度」という）を所定温度（例えば 80℃）と比較する。

【0053】

CPU 54 は、温度比較ブロック 54c において 4 個のタイヤの 1 つまたは 2 以上の検出内部温度が所定温度以上と判断されるときは点灯指示信号を出力し、第 1 の警告灯 46a を点灯させると共に、検出内部温度が所定温度未満と判断されるときは消灯信号を出力し、第 1 の警告灯 46a を消灯させる。

【0054】

ここで、CPU 54 は点灯指示信号を出力して第 1 の警告灯 46a を点灯させるとき、前記した ID パルス列に従って表示パネル 46c に図示される車両図形

の4個のタイヤの中の対応するものを表示させる。表示パネル46cは、タイヤ14が空気圧過剰、空気圧不足、または内部温度過上昇のいずれの状態にあるかをユーザが把握できるように、タイヤ14の状態に応じて点灯する色や点滅の仕方が相違させられる。

【0055】

図8は、表示パネル46cの拡大図である。同図において、前左側FLの斜線交差ハッチングはタイヤ空気圧が正常、後左側RLの横線ハッチングはタイヤの内部温度が過上昇、前右側FRの縦線ハッチングはタイヤ空気圧が不足、後右側RRの斜線ハッチングはタイヤ空気圧が過剰であることを示す。実際には、ハッチングの相違は色彩や点滅の仕方で示される。例えば、タイヤ空気圧が正常なときは青色で、タイヤ空気圧が不足のときは黄色で、タイヤ空気圧が過剰なときは赤色で、タイヤの内部温度が過上昇のときは赤色点滅で示される。尚、タイヤ空気圧の状態を、タイヤ空気圧が正常なときは「OK」、タイヤ空気圧が不足のときは「Low Pressure」、タイヤ空気圧が過剰なときは「High Pressure」、タイヤの内部温度が過上昇のときは「High Temperature」など、文言で表示しても良い。

【0056】

また、図示の如く、表示パネル46cはタイヤ14の状態表示に加え、空気圧の調整方向（増減方向）を矢印で示すようにした。前後左側FL、RLのタイヤは正常あるいは内部温度が過上昇であることから矢印は非点灯とする一方、前右側FRについては不足していることから、上方向の矢印を空気圧不足を示す同様の色彩で点灯させると共に、後右側RRも下方向の矢印を空気圧過剰を示す同様の色彩で点灯させる。

【0057】

図7ブロック図の説明に戻ると、CPU54はさらに、センサユニット16からアンテナ32、40を介して送信された電源30の出力電圧を示す電圧センサの出力を入力し、電圧比較ブロック54dで入力値（以下「検出電圧」という）を所定電圧（例えば1.8V）と比較する。

【0058】

CPU54は、電圧比較ブロック54dにおいて検出電圧が所定電圧未満と判断されるときは点灯指示信号を出力し、第2の警告灯46bを点灯させると共に、検出電圧が所定電圧以上と判断されるときは消灯指示信号を出力し、第2の警告灯46bを消灯させる。

【0059】

また、CPU54は、空気圧調整意図確認ブロック54eを備える。空気圧調整意図確認ブロック54eは、前記した空気圧調整用スイッチ（SW）50および各センサの出力に基づき、ユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有しているか否か、より具体的には、ユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有しており、かつ車両12がタイヤ空気圧の調整を実施できる安全な状態にあるか否か判断する。

【0060】

図9は、空気圧調整意図確認ブロック54eの動作を示すフロー・チャートである。以下、図9を参照して空気圧調整意図確認ブロック54eの動作について説明すると、先ず、S10において、空気圧調整用スイッチ（SW）50がオン信号を出力しているか否か、即ち、ユーザによって空気圧調整用スイッチ50が操作されたか否か判断する。

【0061】

S10で肯定されてユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有していると判断されるときは、次いでS12に進み、車速センサ58から出力された車速VSPが零か否か判断する。S12で肯定されるときは、次いでS14に進んでクランク角センサ60の出力に基づいて算出されたエンジン回転数NEが零か否か判断し、S14で肯定されるときはS16に進んでシフトポジションセンサ64がP（パーキング）ポジションを示す信号を出力しているか否か判断する。

【0062】

S16で肯定されるときは、次いでS18に進み、パーキングブレーキ・スイッチ（SW）66がオン信号を出力しているか否か、即ち、パーキングブレーキが作動しているか否か判断する。S18で肯定されて車両12がタイヤ空気圧の調整を実施できる安全な状態にあると判断されるときは、S20に進み、最終的

にユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有しているものと判定する。他方、S10からS18のいずれかで否定されるときは、S22でユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有していない（車両12がタイヤ空気圧の調整を実施できる安全な状態にない場合を含む）と判定してプログラムを終了する。

【0063】

図7ブロック図の説明に戻ると、空気圧調整意図確認ブロック54eにおいてユーザがタイヤ空気圧を調整する意図を有していることが確認されたときは、推奨（適正）空気圧補正ブロック54fに進む。

【0064】

推奨（適正）空気圧補正ブロック54fは、外気温センサ62から出力された外気温度TOとセンサユニット16から出力されたタイヤ14の内部温度の偏差に基づき、推奨空気圧RCPの補正を行なう。

【0065】

具体的には、推奨空気圧RCPの補正值RCP'を以下の式1に従って算出する。

$$RCP' = RCP \times K \times (TT / TO) \quad \dots \text{式1}$$

ここで、TTはタイヤ14の内部温度である。また、Kは実験によって予め定められる係数であり、タイヤ14のサイズ、扁平率、タイヤに加わる荷重などによって車種毎に設定される。

【0066】

式1から明らかなように、タイヤの内部温度TTと外気温度TOの偏差が大きくなるに従って、換言すれば、タイヤの内部温度TTが外気温度TOより高くなるに従って、推奨空気圧の補正值RCP'は大きな値となる。より具体的には、気体の状態方程式において体積（タイヤ容積）を一定としたときの温度上昇によって生じる圧力上昇分だけ大きな値となるように算出される。

【0067】

推奨（適正）空気圧補正ブロック54fで算出された推奨空気圧の補正值RCP'は、前記した低圧側比較ブロック54aに出力される。低圧側比較ブロック54aは、推奨空気圧の補正值RCP'が入力されると、推奨空気圧RCPに代

え、その補正值 $RC P'$ に基づいてタイヤ 14 の空気圧が適正か否か判定する。

【0068】

即ち、低圧側比較ブロック 54 a は、推奨空気圧の補正值 $RC P'$ を 0.8 倍して得た値を前記した第 1 の所定空気圧として設定し、検出タイヤ空気圧がそれを下回っていると判断されるとき、そのタイヤが空気圧不足（不適正）と判定し、点灯指示信号（報知指示信号）をインディケータ 46 に出力して第 1 の警告灯 46 a を点灯させる。

【0069】

このとき、タイヤ 14 の内部温度 $T T$ が外気温度 $T O$ より高ければ、推奨空気圧の補正值 $RC P'$ は推奨空気圧 $RC P$ に比して大きな値となるため、推奨空気圧の補正值 $RC P'$ を 0.8 倍して得た第 1 の所定空気圧も大きくなる。即ち、タイヤ 14 の内部温度 $T T$ が高いときの第 1 の所定空気圧は、冷間時のそれよりも大きな値となる。

【0070】

従って、タイヤ 14 が空気圧不足であることを示す第 1 の警告灯 46 a の点灯を認識したユーザが、車両 12 の走行直後など、タイヤ 14 の内部温度 $T T$ が外気温度 $T O$ より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施した場合、タイヤ空気圧を冷間時のそれに比して高い値まで上昇させなければ第 1 の警告灯 46 a が消灯されることはない。即ち、本来充填すべき空気量がユーザによってタイヤ 14 に充填されることとなる。このため、内部温度 $T T$ が外気温度 $T O$ まで低下したとき、タイヤ空気圧が推奨空気圧、より具体的には冷間時の第 1 の所定空気圧を下回ることがない。これにより、車両 12 の走行安定性（安全性）を確保することができると共に、タイヤ空気圧の不足が再び報知されて空気圧の調整を再度実施しなければならないという作業の煩雑さも解消することができ、ユーザの負担を軽減することができる。

【0071】

図 7 ブロック図の説明を続けると、低圧側比較ブロック 54 a において 4 個のタイヤの全ての空気圧が補正值 $RC P'$ に基づいて算出した第 1 の所定空気圧以上と判断されるときは、高圧側比較ブロック 54 b に進む。高圧側比較ブロック

5 4 b では、推奨空気圧の補正值 RCP' を 1. 3 倍して得た値を前記した第 2 の所定空気圧として設定し、検出空気圧がそれを上回っていると判断されるとき、そのタイヤが空気圧過剰（不適正）と判定し、同様に点灯指示信号を出力して第 1 の警告灯 4 6 a を点灯させる。

【 0 0 7 2 】

他方、高圧側比較ブロック 5 4 b で 4 個のタイヤの全ての空気圧が補正值 RCP' に基づいて算出した第 2 の所定空気圧以下であると判断されるときは、そのタイヤの空気圧が適正であると判定し、消灯指示信号を出力して第 1 の警告灯 4 6 a を消灯させる。

【 0 0 7 3 】

このように、この実施の形態に係るタイヤ空気圧監視装置 1 0 にあっては、空気圧調整意図確認ブロック 5 4 e でユーザがタイヤ空気圧の調整を実施する意図があることが確認されたとき、推奨（適正）空気圧補正ブロック 5 4 f でセンサユニット 1 6 の温度センサ 2 6 でタイヤ 1 4 の内部温度 TT を検出すると共に、外気温センサ 6 2 で車両 1 2 が位置する場所の外気温度 TO を検出し、検出した内部温度 TT と外気温度 TO の偏差に基づいて推奨空気圧 RCP を補正する（補正值 RCP' を算出する）ように構成したので、タイヤ空気圧の調整を実施する際、内部温度 TT と外気温度 TO を勘案してタイヤ空気圧が推奨空気圧（具体的には、補正值 RCP' に基づいて算出される第 1 の所定空気圧）に調整されたか否か判定することができ、よって内部温度 TT が外気温度 TO より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施しても、本来充填すべき空気量をタイヤ 1 4 に充填することができるため、内部温度 TT が外気温度 TO まで低下したときにタイヤ空気圧が推奨空気圧（具体的には、推奨空気圧 RCP に基づいて算出される冷間時の第 1 の所定空気圧）を下回ることがない。

【 0 0 7 4 】

上記の如く、この実施の形態にあっては、車両 1 2 に装着されたタイヤ 1 4 の空気圧を空気圧センサ（圧力センサ 2 4）で検出し、検出値（検出タイヤ空気圧）と適正空気圧（推奨空気圧）を比較して前記タイヤ空気圧が適正か否か判定するタイヤ空気圧監視装置 1 0 において、前記タイヤ空気圧の調整時に前記タイヤ

の内部温度 T_T と前記車両 12 が位置する場所の外気温度 T_O を検出し（センサユニット 16 の温度センサ 26、外気温センサ 62）、検出したタイヤの内部温度 T_T と外気温度 T_O の偏差に基づいて前記適正空気圧を補正する（監視ユニット 20（具体的には CPU 54 の中の推奨（適正）空気圧補正ブロック 54f））ように構成した。

【0075】

尚、上記において、点灯指示信号および点滅指示信号をインディケータ 46 に送出して第 1 の警告灯 46a を点灯あるいは点滅させるようにしたが、リモートキーレスエントリなどの携帯端末器に警告灯を設け、そこに点灯（点滅）指示信号を送出するようにしても良い。そうすることで、ユーザ（あるいは車両の製造や納車を行なう作業員）はリモートキーレスエントリなどを手元に置いてタイヤ空気圧の調整作業を行うことができるため、利便性が一層向上する。

【0076】

また、報知手段として視覚的に報知するインディケータ 46 を用いたが、音声で報知するスピーカ、ブザーなどを用いても良く、さらには両者を用いても良い。

【0077】

【発明の効果】

請求項 1 項にあっては、タイヤ空気圧の調整時にタイヤの内部温度と車両が位置する場所の外気温度を検出し、検出したタイヤの内部温度と外気温度の偏差に基づいて適正空気圧を補正する、具体的には、タイヤの内部温度が外気温度より高いときは適正空気圧を高い値に設定するように構成したので、タイヤ空気圧の調整を実施する際、タイヤの内部温度と外気温度を勘案してタイヤ空気圧が適正空気圧に調整されたか否か判定することができ、よってタイヤの内部温度が外気温度より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施しても、本来充填すべき空気量をタイヤに充填することができるため、内部温度が外気温度まで低下したときにタイヤ空気圧が適正空気圧を下回ることがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一つの実施の形態に係るタイヤ空気圧監視装置を全体的に示す概略説明図である。

【図 2】

図 1 装置の中のセンサユニットの構造を示す説明断面図である。

【図 3】

図 1 装置の中のセンサユニットの本体の構成を詳細に示すブロック図である。

【図 4】

図 1 装置の中の監視ユニットの本体などの構成を詳細に示す説明ブロック図である。

【図 5】

図 2 のセンサユニットの検出・送信動作を示すタイム・チャートである。

【図 6】

図 2 のセンサユニットの送信データの構成を示す説明図である。

【図 7】

図 4 の監視ユニットの本体の CPU の動作を機能的に示す説明ブロック図である。

【図 8】

図 4 の中の表示パネルの拡大図である。

【図 9】

図 7 の CPU の動作の中、空気圧調整意図確認ブロックの動作を示すフロー・チャートである。

【符号の説明】

- 10 タイヤ空気圧監視装置
- 12 車両
- 14 タイヤ
- 16 センサユニット
- 20 監視ユニット
- 24 圧力センサ（空気圧センサ）
- 26 温度センサ

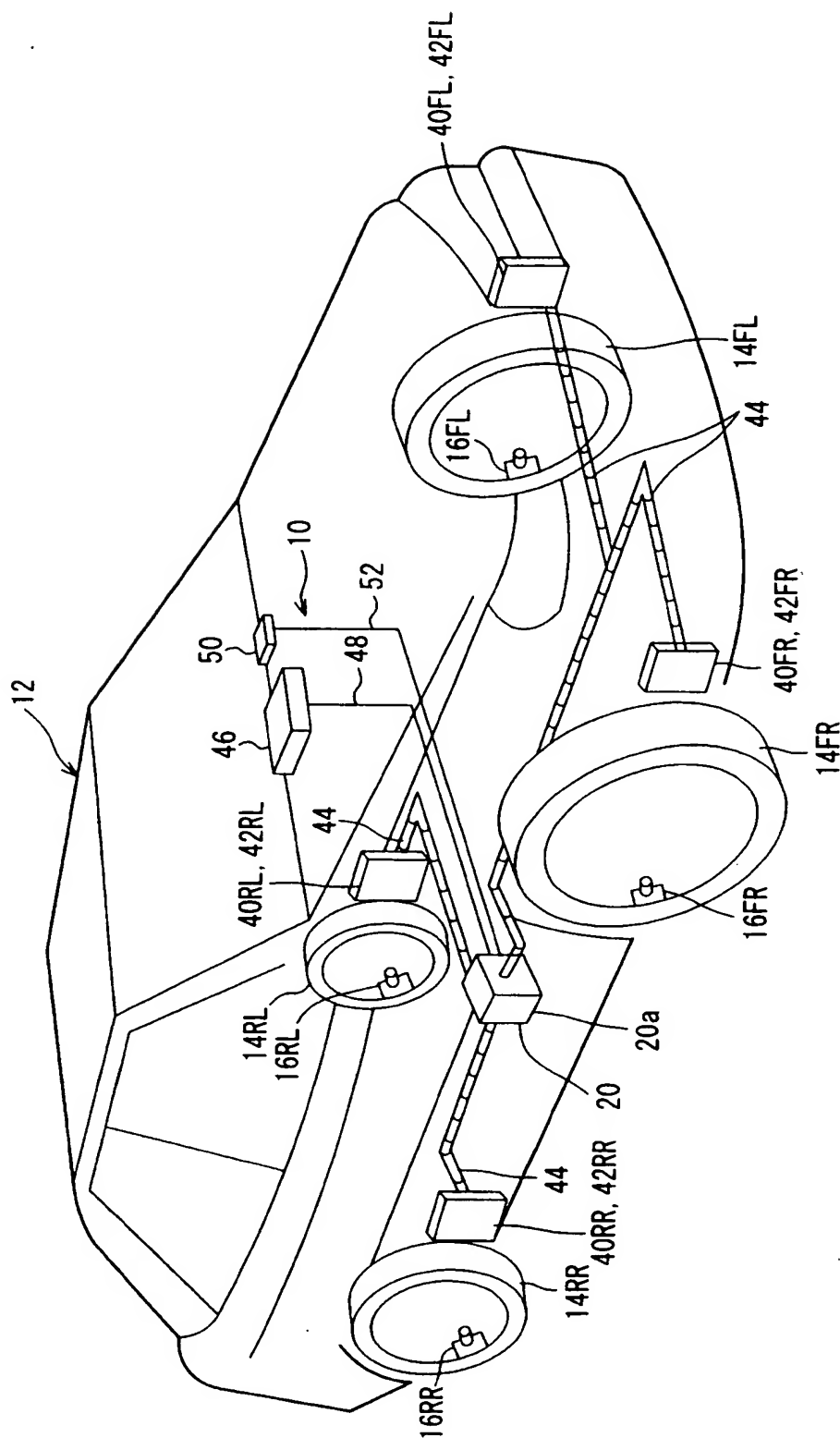
5 4 (監視ユニットの) C P U

5 4 f 推奨 (適正) 空気圧補正ブロック

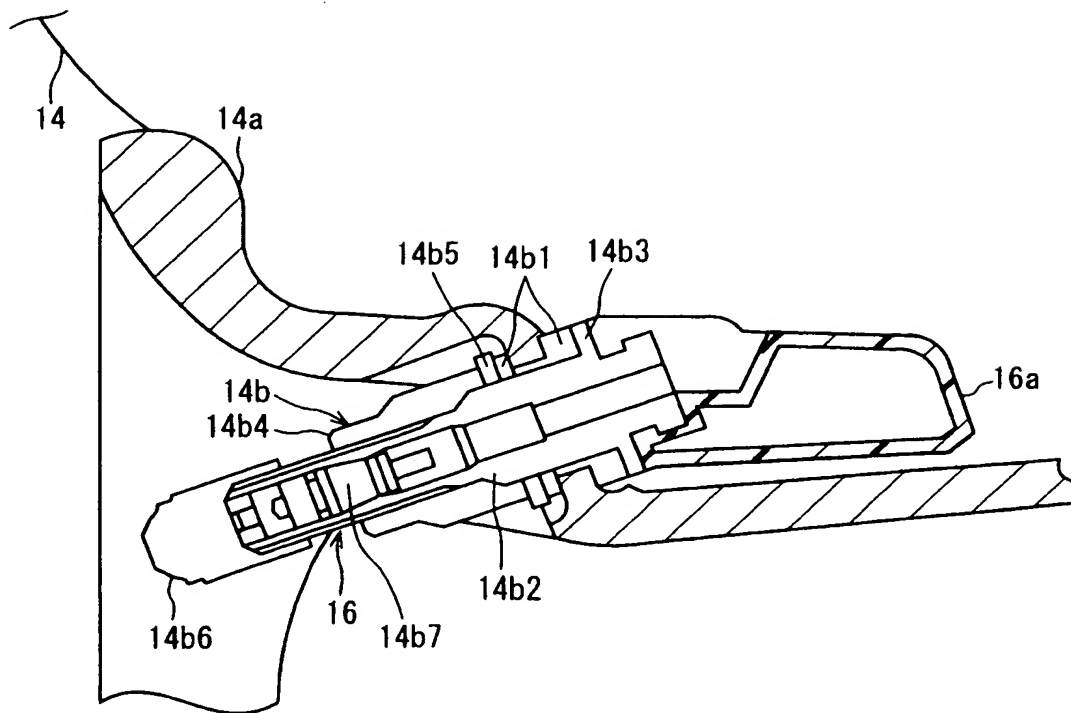
6 2 外気温センサ

【書類名】 図面

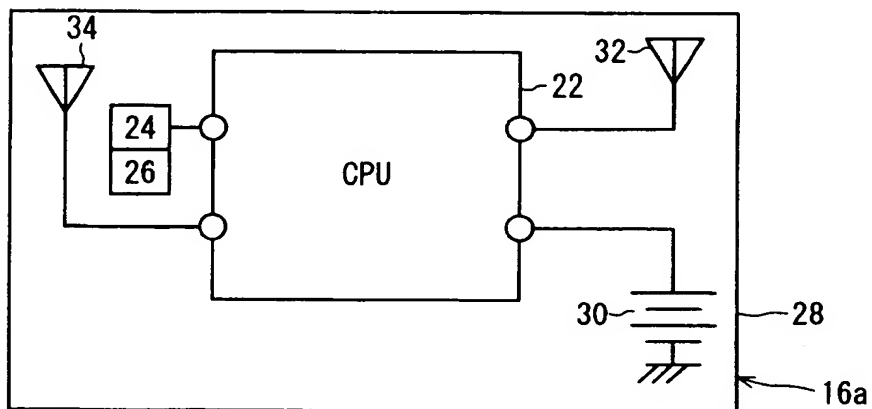
【図 1】



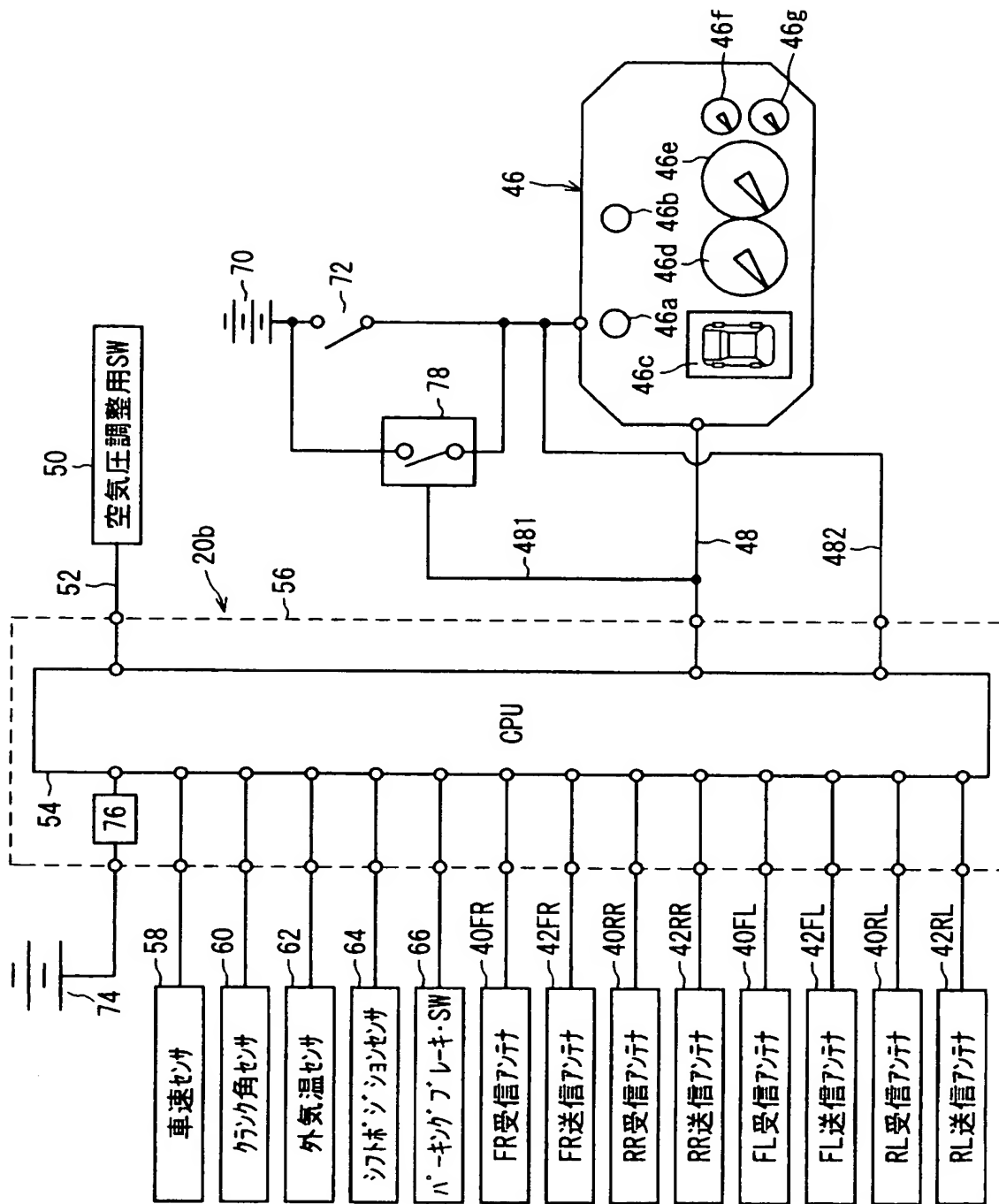
【図 2】



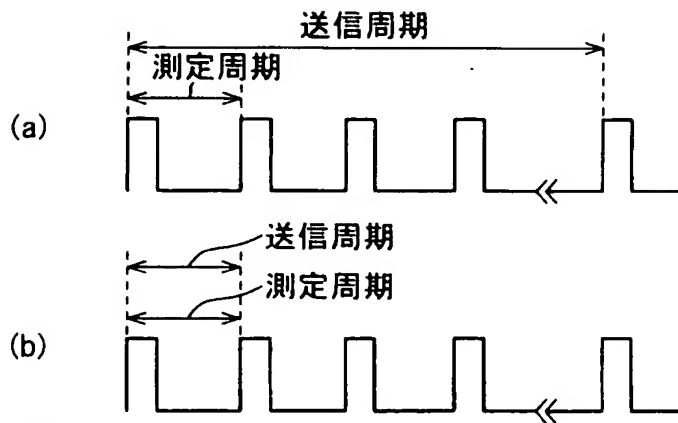
【図 3】



【図 4】



【図 5】



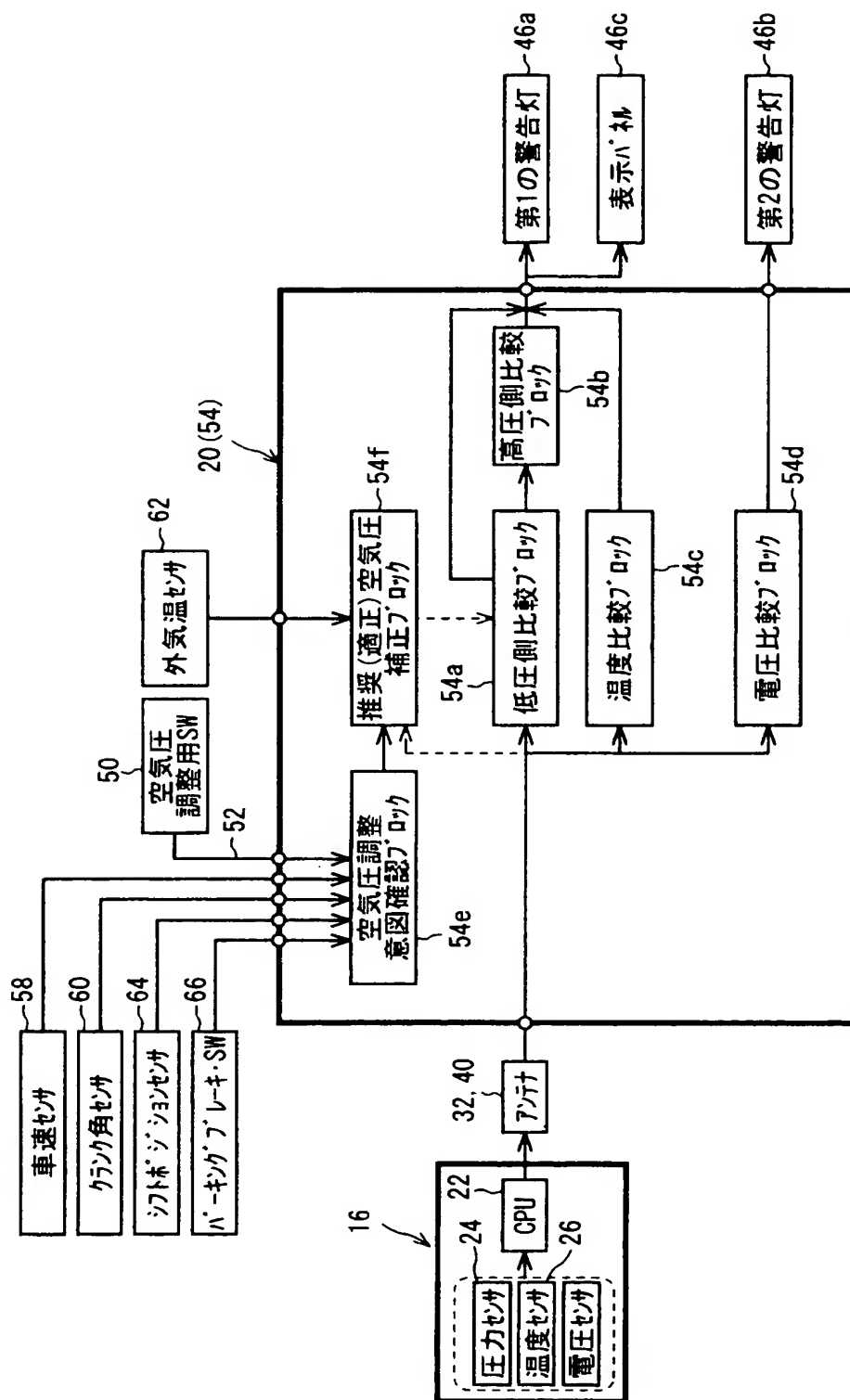
【図 6】

送信データ: IDパルス列+圧力パルス列+温度パルス列+電圧パルス列

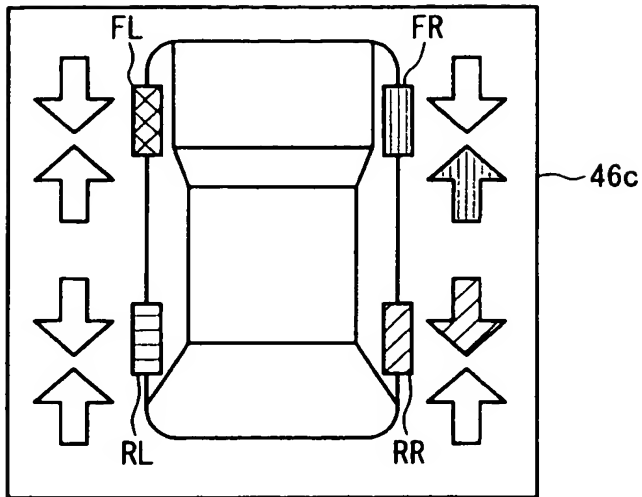
IDパルス列: FR
RR
FL
RL

The ID pulse sequence is represented by four distinct barcode-like patterns, each corresponding to a specific ID: FR, RR, FL, and RL. Each pattern consists of a series of vertical lines of varying widths and spacings, used for identification purposes.

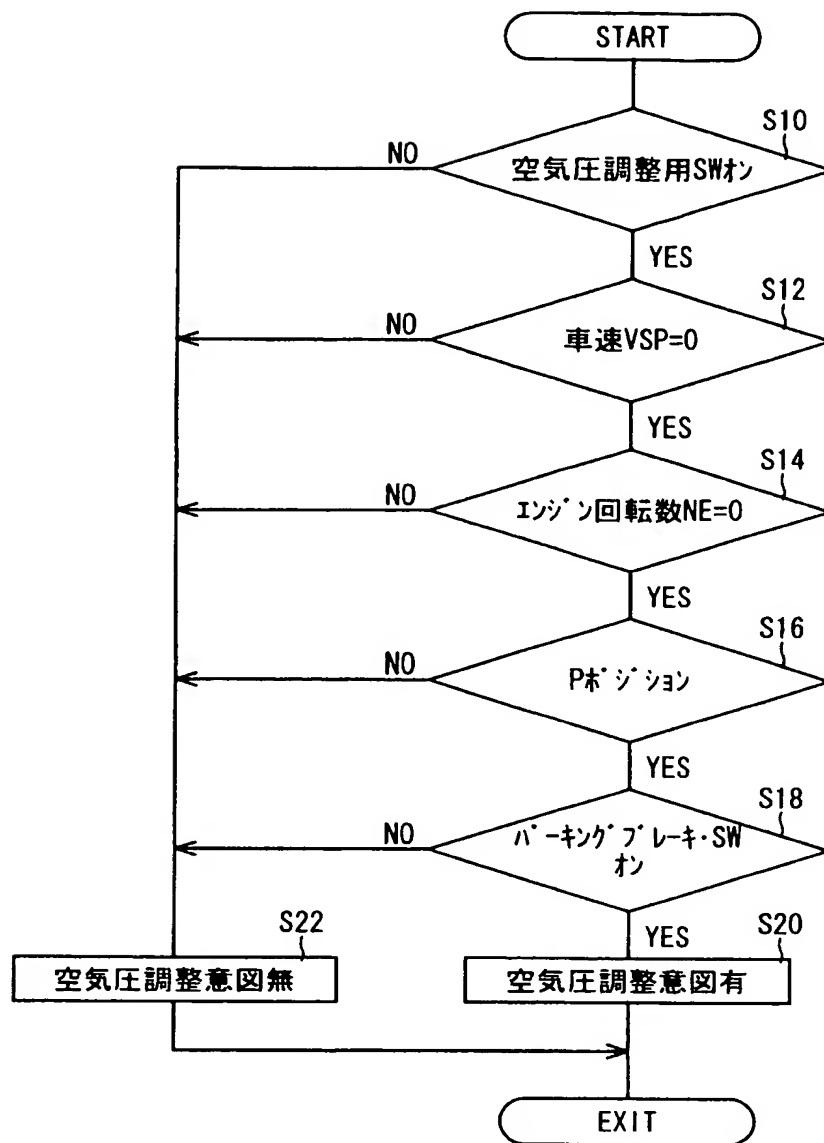
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タイヤ空気圧の調整を実施する際、タイヤの内部温度と外気温度を勘案してタイヤ空気圧が適正空気圧に調整されたか否か判定し、よってタイヤの内部温度が外気温度より高いときにタイヤ空気圧の調整を実施しても、内部温度が外気温度まで低下したときにタイヤ空気圧が適正空気圧を下回ることがないようにしたタイヤ空気圧監視装置を提供する。

【解決手段】 空気圧調整意図確認ブロック 54 e でユーザがタイヤ空気圧の調整を実施する意図があることが確認されたとき、推奨（適正）空気圧補正ブロック 54 f でセンサユニット 16 の温度センサ 26 でタイヤの内部温度 T_T を検出すると共に、外気温センサ 62 で車両が位置する場所の外気温度 T_O を検出し、検出した内部温度 T_T と外気温度 T_O の偏差に基づいて推奨（適正）空気圧を補正する。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 3 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社